Aus der Städtischen Frauenklinik Berlin-Neukölln
Ärztlicher Direktor: Dr. med. E. Jung
Arbeitsgruppe für perinatale Klinik und Forschung
Leiter: Professor Dr. med. E. Saling

# DIE AUSSAGEKRAFT DER HERZSCHLAGFREQUENZ VON NEUGEBORENEN UNMITTELBAR NACH DER GEBURT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hubert Römisch
aus Görlitz

1970

Aus der Städtischen Frauenklinik Berlin-Neukölln
Ärztlicher Direktor: Dr.med.E.Jung

Arbeitsgruppe für perinatale Klinik und Forschung
Leiter: Professor Dr.med.E.Saling

---

# DIE AUSSAGEKRAFT DER HERZSCHLAGFREQUENZ VON NEUGEBORENEN UNMITTELBAR NACH DER GEBURT

INAUGURAL - DISSERTATION

zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hubert Römisch
aus Görlitz

Dekan: Professor Dr.med.Herbert L a x

Referent: Professor Dr.med.Erich S a l i n g

Korreferent: Professor Dr.med.Adalbert L o e s c h k e

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 14.Januar 1970

# INHALTSVERZEICHNIS


| | | |
|---|---|---|
| I.EINLEITUNG | Seite | 5 |
| II.LITERATURÜBERSICHT | Seite | 5 - 6 |
| III.EIGENE UNTERSUCHUNGEN | Seite | 7 - 12 |
| A.MATERIAL UND METHODE | Seite | 7 - 9 |
| B.STATISTIK | Seite | 9 - 10 |
| C.ERGEBNISSE | Seite | 11 - 12 |
| IV.DISKUSSION | Seite | 12 - 14 |
| V.ZUSAMMENFASSUNG | Seite | 15 |
| VI.LITERATURVERZEICHNIS | Seite | 16 - 17 |
| VII.NACHWORT,DIAGRAMME UND TAFELN | Seite | 17 - 21 |
| VIII.LEBENSLAUF | Seite | 22 |

## I.EINLEITUNG

Die Sterblichkeit der Kinder,die im Zusammenhang mit der Geburt steht, hatte sich im Gegensatz zu der Sterblichkeit der Mütter in den letzten Jahrzehnten nur wenig verringert.Eine große Anzahl gesunder und ausgetragener Kinder starb allein durch die ungenügende Kenntnis der physiologischen Gesetzmäßigkeiten, durch zu spätes Erkennen von Gefahrenszuständen oder die unzureichende Behandlung vor,während und nach der Geburt.Zu Recht wurde deshalb im letzten Jahrzehnt,sowohl von klinischer, als auch wissenschaftlicher Seite,von Geburtshelfern und Kinderärzten, von Biochemikern, Physiologen und Serologen dem Kind in der Perinatalperiode besondere Aufmerksamkeit geschenkt.Ein neuer Zweig der Medizin entsteht,die P e r i n a t a l - M e d i z i n .Durch zahlreiche klinische und experimentelle Arbeiten wurden wertvolle Erkenntnisse gewonnen.Die Einführung neuer Kriterien zur Beurteilung des Kindes nach der Geburt schuf die Voraussetzung für einen exakteren Vergleich der unterschiedlichen Entbindungsarten, der verschiedenen operativen Eingriffe sowie Reanimationsmethoden.Aber nicht jedes postulierte Kriterium erwies sich als signifikant,als repräsentativ für den klinischen Gesamtzustand.Anhand der vorliegenden Arbeit soll die Bedeutung des bisher noch nicht durch systematische Untersuchungen gesicherten Kriteriums Herzschlagfrequenz für die Beurteilung des Gesamtzustandes von Kindern unmittelbar nach der Geburt festgestellt werden.

## II.LITERATUR

Über die Herzschlagfrequenz unmittelbar nach der Geburt findet man in der Literatur nur wenige Hinweise.Sie werden in der 1958 von BIERSACK (6) eingereichten Dissertation: "Über die Pulsfrequenz des Kindes während und nach der Geburt"resümiert und mit eigenen Untersuchungen ver-

glichen. Zwei wichtige Momente blieben aber merkwürdigerweise in den bisherigen Arbeiten über die Herzschlagfrequenz (HSF) unmittelbar nach der Geburt unberücksichtigt: Der B e g i n n und die D a u e r der Registrierung der HSF. Ferner fehlen in früheren Veröffentlichungen meistens Angaben über den Z u s t a n d der Neugeborenen. Falls doch der Zustand der Neugeborenen erwähnt wurde, beschränkte man sich auf Allgemeinbezeichnungen und sprach von "lebensfrischen", "blau - asphyktischen" oder von "weiß - asphyktischen" Kindern. Eine bessere, differenziertere Beurteilung der Neugeborenen gelang erst mit der exakteren Registrierung der ersten Lebensäußerungen.

Das von VIRGINIA APGAR (1) veröffentlichte Punktschema nennt gleich fünf Zeichen. Sie werden 60 Sekunden post partum bewertet. Außer der Atmung, dem Tonus, der Reflexerregbarkeit und dem Hautkolorit verwendet V. APGAR die durch Schätzung (4) ermittelte HSF zur Beurteilung der Neugeborenen. Eine HSF über 100/Min. bewertet sie mit 2 Punkten, eine HSF unter 100/Min. mit 1 Punkt, fehlenden Herzschlag mit 0 Punkten.

Ein anderes Schema zur Beurteilung der Kinder nach der Geburt wurde von SALING (10) aufgestellt. Das Hauptschema seines Zahlenstatus enthält die vier Kriterien:

1. Füllungszustand der Nabelschnur
2. Hautfarbe am Stamm
3. Tonus und Bewegungen
4. Atmung bis zu 1 1/2 Minuten post partum

Im Gegensatz zu APGAR vernachlässigt SALING bei der Beurteilung des postpartalen Zustandes die HSF völlig.

Außer diesen leicht zu erhebenden, jedoch einer gewissen subjektiven Beurteilung unterliegenden Kriterien werden seit den Untersuchungen von WILSON (12) immer häufiger biochemische Meßdaten zur Zustandsdiagnostik herangezogen. Von diesen Daten hat das Ausmaß der Azidität des Blutes zum Gesamtzustand die engsten Beziehungen (3,5,8,10).

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst die HSF von Neugeborenen unmittelbar post partum untersucht und danach die Eignung dieses Merkmales als Kriterium zur Beurteilung des klinischen Gesamtzustandes von Neugeborenen mit Hilfe der Korrelationsrechnung geprüft. Der Mittelwert der von der 61. bis 65. Sekunde nach der Geburt vorherrschenden HSF wird dazu mit den Mittelwerten anderer Merkmale auf mögliche Zusammenhänge untersucht.

## III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

### A. MATERIAL UND METHODE

Dieser Arbeit liegen die Untersuchungen von 200 Neugeborenen zugrunde. Von den 200 Kindern kamen 182 spontan zur Welt, 15 wurden nach einer Vakuumextraktion geboren und 3 aus Beckenendlage entwickelt. Bei der Auswertung der HSF-Kurven konnten keine wesentlichen Unterschiede in bezug auf die Entbindungsart beobachtet werden. Auch die 8 Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 2500 g zeigten keinen abweichenden Verlauf der HSF. Daher wurde eine Aufgliederung der Fälle nach Entbindungsart oder Geburtsgewicht nicht vorgenommen.

Unmittelbar nach der Geburt, in den meisten Fällen noch vor dem Abklemmen der Nabelschnur, wurde bei den Neugeborenen mittels Unterdruck - ähnlich wie bei den EKG-Brustwandelektroden - ein Mikrophon auf der Thoraxwand befestigt und sodann die Herztöne auf einem Tonband fortlaufend aufgenommen. Die Zeit zwischen Geburt und Aufzeichnungsbeginn wurde ebenfalls auf dem Tonband festgehalten. Die Geburt galt als beendet: bei den Schädellagen nach vollständiger Entwicklung des Thorax, bei den Beckenendlagen nach vollständiger Entwicklung des Kopfes.

Mit einer Stoppuhr wurden die wichtigsten Lebensäußerungen nach der Geburt erfaßt und notiert; wie der Zeitpunkt des ersten Atemzuges, des ersten Schreies, der beginnenden Hautrötung am Stamm und der Beginn der regelmäßigen Atmung.

Die Befestigung des Mikrophons mittels Unterdruck gestattete einen raschen Aufzeichnungsbeginn. Bei 167 von 200 Kindern konnten bereits 15 Sekunden post partum die Herztöne fortlaufend aufgenommen werden. Notwendige Maßnahmen zur Versorgung des Kindes, wie Absaugen der Luftwege von Schleim, endotracheale Intubation sowie Beatmung erfolgten gleichzeitig während der Herztonaufzeichnung.

Die Aufnahmen erfolgten mit dem MERULA - Körperschallmikrophon MCH 209 der Firma F.& H. Schumann aus 4051 Hinsbeck. Es handelte sich dabei um ein

kleines, zylinderförmiges, keramisches Mikrophon mit einem Durchmesser von 24 mm und einer Höhe von 8 mm. Außer den Herztönen wurde als unerwünschter Nebenbefund das Schreien der Neugeborenen aufgenommen.

Das anfangs für die Aufzeichnungen verwendete, schwere und netzabhängige Tonbandgerät AEG MAGNETOPHON 98 ersetzten wir später durch das handlichere Tonbandgerät UHER 4000 REPORT S; zuvor mußten wir durch einen Umbau das UHER-Gerät an den hohen Innenwiderstand des Mikrophons MCH 209 anpassen.

Alle Aufzeichnungen wurden auf Langspielbändern vorgenommen, deren Auswertung erfolgte mit der Stoppuhr. Die sonst in der Literatur übliche Angabe der Herzaktion als Anzahl der Herzschläge pro Minute erwies sich zur Beschreibung der Herzaktion von Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt als ungeeignet. Gerade in diesem Zeitabschnitt ändert sich nämlich die Herzschlagfolge häufig sehr schnell. Um derartige Veränderungen so wirklichkeitsgetreu wie nur möglich wiederzugeben, wurde in den ersten beiden Minuten post partum die Anzahl der Herzschläge pro 5 Sekunden und von der 3. bis 5. Minute die Anzahl der Herzschläge pro 15 Sekunden ausgezählt und die jeweilige "momentane Minutenfrequenz" durch Multiplikation dieser Zahl mit 12 (5 x 12 = 60) bzw. mit 4 (15 x 4 = 60) errechnet und graphisch in HSF - Diagrammen festgehalten, analog der Tafeln 1 und 2

Um ein Kollabieren der Nabelschnurarterien vor der Blutprobenentnahme zu verhindern, erfolgte die Abnabelung mit Klemmen innerhalb der ersten 30 Sekunden nach der Geburt.

Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Blutproben wurde mit dem pH-Meter nach SALING-TUROWSKI durchgeführt. Gemessen wurde der pH qu 40-Wert, d.h. die Wasserstoffionenkonzentration (pH), die nach dem Äquilibrieren der Blutprobe mit einem Kohlendioxydpartialdruck von 40 mm Hg bei Sauerstoffvollsättigung vorlag. Als Grenzwert gilt ein pH qu 40-Wert von 7,20; darunter liegt eine metabolische Azidose vor. (11)

Der pH qu 40-Wert erfaßt den Grad der Ansäuerung des Blutes, der durch organische Säuren bedingt ist. Bei allen ernsten Sauerstoffmangelzuständen kommt es durch die anaerobe Glykolyse zu einem Anstieg der organischen Säuren im Blut und damit zu einem Anstieg der Wasserstoffionenkonzentration. Während kurz anhaltende respiratorische Störungen keinen nennenswerten Einfluß auf den pH qu 40-Wert haben, gibt es keinen hypoxisch bedingten mittelgradigen oder schweren Depressionszustand, der nicht mit einer metabolischen Azidose einherginge. Von allen biochemischen Daten

spiegelt der pH qu 40-Wert als Ausdruck der metabolischen Azidität des Blutes den klinischen Gesamtzustand der Neugeborenen nach der Geburt am besten wieder.

Zur Beurteilung des Zustandes der Neugeborenen wurde das von SALING(10) 1964 vorgeschlagene Hauptschema des Zahlenstatus angewandt.Da für jedes der 4 Kriterien (s.Seite 6) maximal 3 Punkte vergeben werden können,beträgt die Gesamtpunktzahl im besten Fall 12.

## B.STATISTIK

Von jedem Kind wurde nach der Auswertung der Tonbänder ein HSF-Zeitdiagramm angefertigt.Die Diagramme von Kindern mit gestörter oder fehlender Atmung differierten von denen mit ungestörter Atmung oder Schreiatmung.Beim Vergleich der arithmetischen Mittelwerte $\bar{x}$ wurde der Unterschied noch deutlicher.Dieser Sachverhalt wurde im Diagramm 1 festgehalten und mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden auf seine Allgemeingültigkeit geprüft.

### a)Differenz zweier Mittelwerte

Zur Beurteilung der Differenz der Kurven 1 und 2 ($\bar{x}_1$ bzw.$\bar{x}_2$ ) bedienten wir uns des T - Testes nach STUDENT.Je nach dem Wert der Standardabweichung $s_1$ bzw.$s_2$ verwendeten wir zur Berechnung den Ansatz der Formel(1) bzw.der Formel(2).Die Entscheidung zwischen beiden Formeln erfolgte mit Hilfe des F - Testes nach FISHER.

**Formel (1)**

$$T = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \sqrt{\frac{N_1 \times N_2}{N_1 + N_2}}}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}}$$

Formel (2)

$$T = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

b)Korrelationsrechnung

Mit Hilfe der Korrelationsrechnung prüften wir die Möglichkeit und die Stärke eines Zusammenhanges zwischen folgenden Merkmalen:

HSF - pH qu 40-Wert
HSF - Gesamtpunktzahl vom Hauptschema des Zahlenstatus
pH qu 40-Wert - Gesamtpunktzahl vom Hauptschema des Zahlenstatus

Wir berechneten aus den im Diagramm 2 dargestellten Werten mit der Formel (3) die Korrelationskoeffizienten.Hierbei setzten wir stets die 60 Sekunden post partum vorliegende"momentane Herzschlagfrequenz"ein,d.h. den HSF - Wert von der 61.bis 65.Sekunde nach der Geburt.

Formel (3)

$$r = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_x s_y}}$$

$$s_x = s(x^2) - \bar{x}\, s(x)$$
$$s_y = s(y^2) - \bar{y}\, s(y)$$
$$s_{xy} = s(xy) - \bar{y}\, s(x)$$

Zur Signifikanzprüfung der Korrelationskoeffizienten r bedienten wir uns der Formeln (4) und (5)

Formel (4)

$$s_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{N - 1}}$$

Formel (5)

$$c = \frac{r}{s_r}$$

Bei einem c - Wert von mehr als 1,96 beträgt die Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha$ ,d.h.die Wahrscheinlichkeit,daß r nur zufällig von Null verschieden ist,5 %.Eine Zunahme des c-Wertes führt zu einer Verbreiterung der Vertrauensgrenzen und damit zu einer weiteren Abnahme der Irrtumswahrscheinlichkeit.

Für $c > 2{,}58$ ist $\alpha < 1{,}0$ %.
Für $c > 3{,}29$ ist $\alpha < 0{,}1$ %.

## III.EIGENE UNTERSUCHUNGEN

### C.ERGEBNISSE

Die akustische Registrierung der HSF erfaßt nicht die ersten Sekunden nach der Geburt.Im allgemeinen sind aber mit dieser Methode bereits 15 Sekunden post partum exakte Aussagen über die HSF möglich.Die Auswertung von 200 Herztonaufzeichnungen führte zu den folgenden Ergebnissen:

Unmittelbar nach der Geburt besteht eine deutliche Abhängigkeit der HSF von der Atmung und wegen des unterschiedlichen Beginns der Atmung von dem Faktor Zeit.

Bei Kindern mit regelrechtem Einsetzen der Atmung stieg die Frequenz innerhalb von wenigen Sekunden an und stabilisierte sich auf einem Niveau, das deutlich die HSF intra partum übertraf.

Bei Kindern mit verspätet einsetzender oder fehlender Atmung war die HSF zunächst auffallend labil.Die fehlende Atmung führte schließlich immer zu einer Bradycardie,die um so ausgeprägter war,je länger die Apnoe anhielt.Mit dem Beginn der Atmung kam es auch bei diesen Kindern zu einer Normalisierung der HSF,also zunächst zu einem Anstieg der HSF und nach dem Erreichen eines individuell unterschiedlichen Niveaus zu einer Stabilisierung der Frequenz.

Auch die passive Ventilation der Lungen konnte die Bradycardie durchbrechen und eine Normalisierung der HSF herbeiführen.

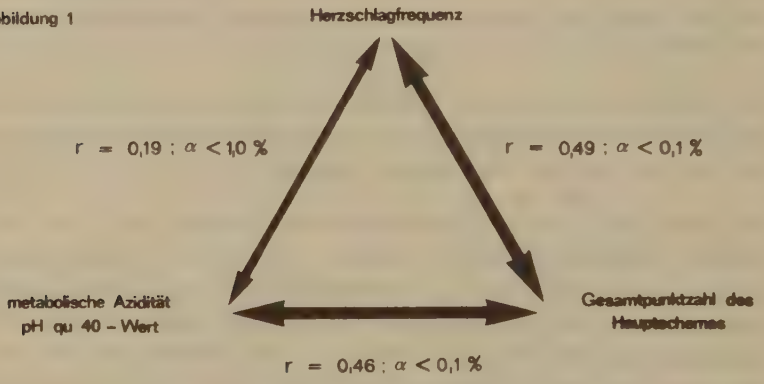
Dieser soeben geschilderte Sachverhalt wurde in dem Diagramm 1 und auf den Tafeln 1 und 2 dargestellt.Der unterschiedliche Verlauf der Kurven 1 und 2 in dem Diagramm 1 war für jedes zur Berechnung herangezogene Zeitintervall signifikant,die Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha$ stets kleiner als 0,1 %.

Bei der Untersuchung der Beziehungen zwischen der HSF,der Azidität und der Gesamtpunktzahl des Zahlenstatus überraschte die praktisch fehlende Korrelation zwischen der HSF - 60 Sekunden nach der Geburt - und dem pH qu 40-Wert.Der Korrelationskoeffizient $r = 0,19 \pm 0,17$ ist bei Be-

rücksichtigung seiner Streuung (0,17 = 2 s) von Null kaum verschieden. Für r ermittelten wir eine Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha$ von weniger als 1,0 %. Die Verwendung der HSF zur Zustandsdiagnostik ist nach diesem Ergebnis sehr fragwürdig geworden. Aufgrund der Verteilung der Meßwerte in dem Diagramm 2 war allerdings von Anfang an nur eine schwache Korrelation von HSF und pH qu 40-Wert zu erwarten. Zeigten doch nur 6 der 20 Kinder mit einer Azidose die geforderte Beeinträchtigung der HSF. Andererseits hatten von 25 Kindern mit einer Bradycardie nur 6 eine Azidose.

Eine festere Korrelation - siehe auch Abbildung 1 - bestand nur zwischen der HSF und der Gesamtpunktzahl des Hauptschemas ($r = 0,49; \alpha < 0,1$ %) und zwischen der Gesamtpunktzahl des Hauptschemas und dem pH qu 40-Wert ($r = 0,46; \alpha < 0,1$ %)

Abbildung 1




## IV. DISKUSSION

Der HSF wurde 1953 von VIRGINIA APGAR die Eigenschaft eines Kriteriums zur Bestimmung des Zustandes von Neugeborenen zuerkannt. Zusammen mit 4 anderen Kriterien bildete es ein System, das bald nach seiner Veröffentlichung (1) als Punktschema nach APGAR eine schnelle und weltweite Verbreitung fand. Es gibt nur wenige Publikationen aus dem Gebiet der Geburtshilfe, in denen dieses Bewertungsschema nicht angewandt wird, wenn der Gesamtzustand von Neugeborenen zur Debatte steht. Die Vorteile dieses Schemas im Vergleich zur alten Klassifikation sind so augenfällig, daß gelegentlich gegen einzelne Punkte vorgebrachte kritische Äußerungen (10) offiziell nicht zur Kenntnis genommen wurden, bisher jedenfalls

noch nicht zu einer Korrektur des Schemas geführt haben. Was zunächst jedoch mehr vermutet wurde, konnte durch diese Arbeit bestätigt werden: die Herzschlagfrequenz ist zur Beurteilung der Kinder nach der Geburt ungeeignet, sie ist nicht das "wichtigste prognostische und diagnostische Zeichen" (1) für die Zustandsdiagnostik. Außer der Korrelationsrechnung gibt es noch andere Einwände gegen die Verwendung der HSF als Kriterium.

Bei der Beatmung schwer deprimierter, apnoischer Kinder normalisiert sich die zunächst oft erheblich verlangsamte HSF schon nach wenigen Thoraxexkursionen, also innerhalb eines Zeitabschnittes, in dem der Zustand des Kindes kaum beeinflußt werden kann. Wird andererseits die Beatmung noch vor dem Einsetzen der Spontanatmung unterbrochen, wird die HSF häufig wieder bradycard.

Beim Vergleich der Korrelationskoeffizienten (siehe Abbildung 1) fällt die immerhin doch schwache bis mittelstarke Korrelation zwischen der HSF und der Gesamtpunktzahl des Hauptschemas auf. Diese Tatsache darf jedoch nicht isoliert von dem bisher Besprochenen gewertet werden, sie kompensiert nicht die praktisch fehlende Korrelation zwischen der HSF und der metabolischen Azidität. Sie macht aber vielleicht verständlich, weshalb das Merkmal HSF solange zur Zustandsdiagnostik verwandt werden konnte, obwohl es die Grundbedingungen eines Kriteriums, einen Zustand repräsentativ wiederzugeben, nicht erfüllt. Und vielleicht war auch dies noch ein weiterer Grund trotz der gelegentlich schon vorgebrachten kritischen Einwände an der HSF als Kriterium festzuhalten: Kinder mit gestörter oder fehlender Atmung haben 60 Sekunden post partum oft die niedrigste HSF. (siehe Kurve 2 im Diagramm 1, Seite 18)

Nach einer Beobachtung von BRADY (7) soll es bei apnoischen Kindern durch die Abnabelung zu einem prompten, reflektorisch bedingten Frequenzabfall kommen. Wenn man tatsächlich durch den Modus oder den Zeitpunkt der Abnabelung die HSF beeinflussen könnte, spräche dies ebenfalls gegen die Verwendung der HSF als Kriterium zur Zustandsdiagnostik.

Unsere Beobachtungen reichen nicht aus, um diese Äußerung BRADY's zu bestätigen oder zu widerlegen. Aus methodischen Gründen (siehe S.8) mußten wir die Kinder unmittelbar nach der Geburt abnabeln. Zwei Kinder unserer Studie (siehe Tafel 1, Protokollnummer 82 und 116) mit praller Nabelschnur und gestörter Atmung hatten jedoch trotz Frühabnabelung zunächst noch eine normale HSF. Erst in der 2. bzw. in der 4. Minute nach der Geburt, also nicht reflektorisch bedingt, wurde die HSF bradycard und blieb es bis zum Beginn der Beatmung.

Die Tafeln 1 und 2 auf den Seiten 20/21 zeigen den unruhigen HSF-Verlauf von 10 Kindern mit gestörter Atmung. Schwankungen der HSF zum Beginn der 2. Minute post partum sieht man aber auch nicht selten bei Kindern mit regelrecht einsetzender Spontanatmung, und zwar solange, bis die etwas verzögert, jedoch noch regelrecht einsetzende Atmung die HSF stabilisiert. Wegen dieser Fälle mit zunächst instabiler HSF müssen konstante Untersuchungsbedingungen eingehalten werden, sonst würde man je nach dem B e g i n n und der D a u e r der Beobachtung unterschiedliche Frequenzangaben erhalten, wie in Tabelle 1 und 2. Was nun die Beobachtungsdauer betrifft: bei APGAR (1,2,3) sucht man vergebens nach Angaben, und die zweite Forderung - konstanter Beobachtungsbeginn - wird im klinischen Alltag am Entbindungsbett wohl der zusätzlichen Umstände wegen nur selten eingehalten. So erweist sich die HSF auch aus praktischen Erwägungen als wenig geeignet für die Zustandsdiagnostik.

TABELLE 1: Unterschiedliche Angaben der Herzschlagfrequenz durch verschieden lange Beobachtungs d a u e r

| Protokoll-nummer | Beobachtungs d a u e r A = 5 Sek. | B = 15 Sek. | C = 60 Sek. |
|---|---|---|---|
| 102 | 60 + | 64 + | 127 |
| 109 | 108 + | 92 + | 107 |
| 110 | 96 + | 100 + | 129 |
| 117 | 84 + | 112 + | 130 |
| 154 | 96 + | 124 + | 84 |
| 162 | 84 + | 100 + | 86 |

A = 61. bis 65. Sekunde; B = 61. bis 75. Sekunde; C = 61. bis 120. Sekunde nach der Geburt; + = "momentane Minutenfrequenz"

TABELLE 2: Unterschiedlicher Ausfall der Herzschlagfrequenz trotz konstanter Beobachtungsdauer (5 Sekunden) durch verschiedenen Beobachtungs b e g i n n

| Protokoll-nummer | Beobachtungs b e g i n n A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 63 | 96 | 180 | 156 | 120 | 180 |
| 74 | 72 | 84 | 168 | 84 | 60 |
| 109 | 96 | 96 | 144 | 108 | 72 |
| 116 | 180 | 204 | 180 | 144 | 120 |
| 117 | 144 | 96 | 156 | 84 | 168 |
| 120 | 84 | 156 | 180 | 84 | 96 |
| 155 | 96 | 156 | 120 | 84 | 132 |
| 169 | 144 | 192 | 108 | 156 | 180 |
| 180 | 72 | 132 | 60 | 72 | 60 |
| 182 | 120 | 84 | 60 | 84 | 120 |

A = 16. Sekunde; B = 31.; C = 46.; D = 61.; E = 76. Sekunde nach der Geburt alle Angaben in "momentaner Minutenfrequenz"

## V. ZUSAMMENFASSUNG

Durch Tonbandaufzeichnung der Herztöne mit Hilfe eines Brustwandmikrophons wurde das Verhalten der HSF bei 200 Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt verfolgt und auf mögliche Zusammenhänge mit dem klinischen Gesamtzustand, der Atmung und dem Säurebasenhaushalt untersucht. Zu diesem Zweck wurde jedes Kind nach dem Hauptschema des Zahlenstatus nach SALING beurteilt, außerdem wurden: der Zeitpunkt des Beginns der regelmäßigen Atmung festgestellt, eine Bestimmung der metabolischen Azidität (pH qu 40-Wert) im Nabelschnurarterienblut vorgenommen und ein HSF-Zeitdiagramm angefertigt. Schließlich wurden die Diagramme mathematisch-statistisch ausgewertet.

Nach diesen Untersuchungen besteht ein enger Zusammenhang zwischen der HSF und der Atmung. Durch die normalerweise innerhalb von 90 Sekunden post partum einsetzende regelmäßige Atmung kommt es nach einem unterschiedlich starken und steilen Anstieg der HSF zu einer Stabilisierung der HSF auf einem Niveau, das durchschnittlich höher liegt als vor oder unter der Geburt. Neugeborene mit fehlender Atmung sind bradycard oder werden es bei Fortdauer der Apnoe. Aber auch bei ihnen führt die entweder verspätet einsetzende Spontanatmung oder die künstliche Beatmung innerhalb weniger Atemzüge zu einer Normalisierung der HSF.

Die Bedeutung der HSF für die Beurteilung des Gesamtzustandes von Neugeborenen wurde überprüft. Selbst bei strikter Einhaltung der Beobachtungsbedingungen verhält sich die HSF von Kindern 60 Sekunden post partum weitgehend unabhängig von der metabolischen Azidität (pH qu 40-Wert) im Nabelschnurarterienblut. Da andererseits aber die metabolische Azidität von allen bisher bekannten Kriterien den klinischen Gesamtzustand am besten widerspiegelt, kann das Merkmal HSF nicht weiter als Kriterium für die postpartale Zustandsdiagnostik verwendet werden.

## VI. LITERATURVERZEICHNIS


(1) APGAR,V.: A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Curr.Res.Anesth. 32:(1953) 260 - 267

(2) APGAR,V.: HOLADAY,D.A; JAMES,L.S; WEISBROT,I.M; BERRIEN,C; Evaluation of the newborn infant.Second report. J.amer.med.ass. 168:(1958) 1985 - 1988

(3) APGAR,V.: JAMES,L.S; Further observations on newborn scoring system. Amer.J.Dis.Child. 104:(1962) 419 - 428

(4) APGAR,V.: persönliche Mitteilung

(5) BERG,D.E.: SALING,E; Kritische Betrachtung der Zustandsdiagnostik bein Neugeborenen nach einem Punktsystem. Geburtsh.u.Frauenheilk. 228:(1968) 238 - 247

(6) BIERSACK,G.: Über die Pulsfrequenz des Kindes während und nach der Geburt. München,Med.Dissertation 1959

(7) BRADY,J.P.: JAMES,L.S; BAKER,M; Heart rate changes in the fetus and newborn infant during labor, delivery , and immediate neonatal period. Amer.J.Obstet.Gynec. 84:(1962) 1 - 12

(8) JAMES,L.S.: WEISBROT,I.M; PRINCE,C.E; HOLADAY,D.A; APGAR,V; The acid - base status of human infants in relation to birth asphyxia and the onset of respiration. J.Pediatrics 52:(1958) 379 - 394

(9) KUBLI,F.: BERG,D; KÖHNLEIN,J; HÜTER,J; BRETZ,D; Die Mikroblutuntersuchung am Fetus.I.:Kritik der Methode. Geburtsh.u.Frauenheilk. 26:(1966) 1537 - 1558

(10) SALING,E.: Zustandsdiagnose beim Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt.
Gynaecologia 160:(1965) 133 - 156

(11) SALING,E.: Das Kind im Bereich der Geburtshilfe
Thieme,Stuttgart 1966

(12) WILSON,R.A.:
TORREY,A.M;
JOHNSON,K; Initiation of respiration in asphyxia neonatorum clinical and experimental study incorporating fetal blood analysis.
Surg.Gynec.Obstet. 65:(1937) 601 - 622

## VII.NACHWORT,DIAGRAMME UND TAFELN

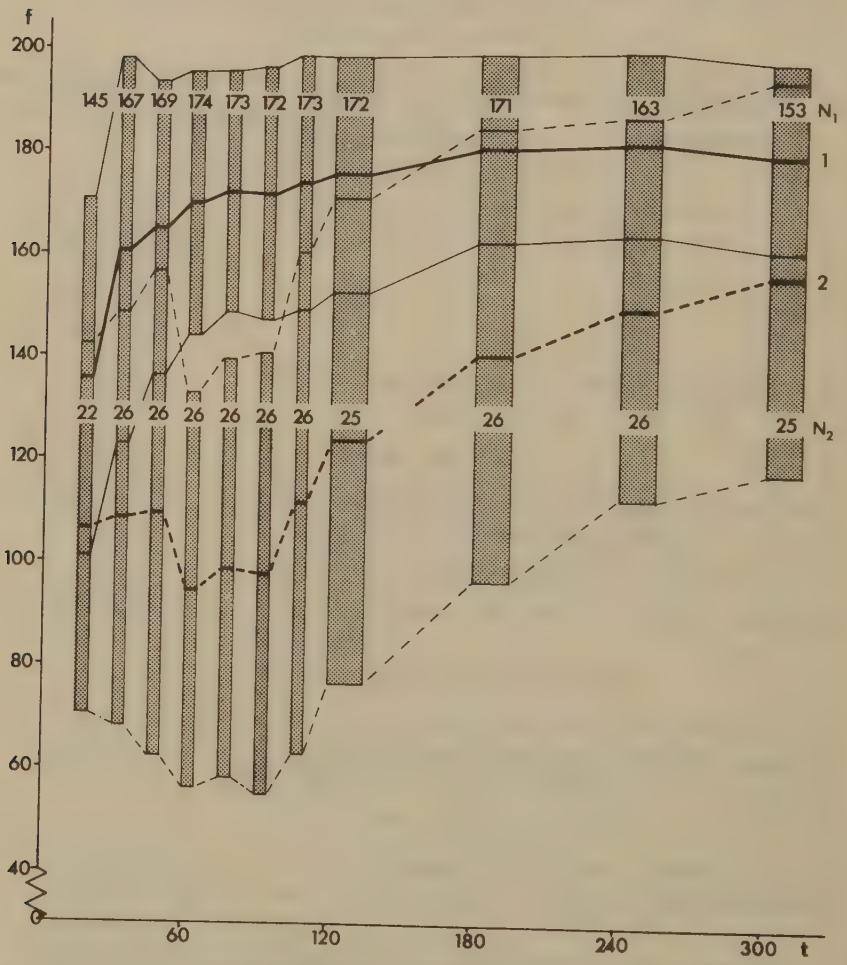
### NACHWORT

Das Thema der Arbeit sowie wertvolle Anregungen erhielt ich von dem Leiter der Arbeitsgruppe für perinatale Klinik und Forschung,Herrn Professor Dr.med.E.Saling.Ihm gilt mein besonderer Dank.

Danken möchte ich auch dem Leiter des Instituts für medizinische Statistik an der Freien Universität Berlin,Herrn Professor Dr.med. G.Fuchs, für die freundliche Beratung in statistischen Fragen.

# DIAGRAMM 1

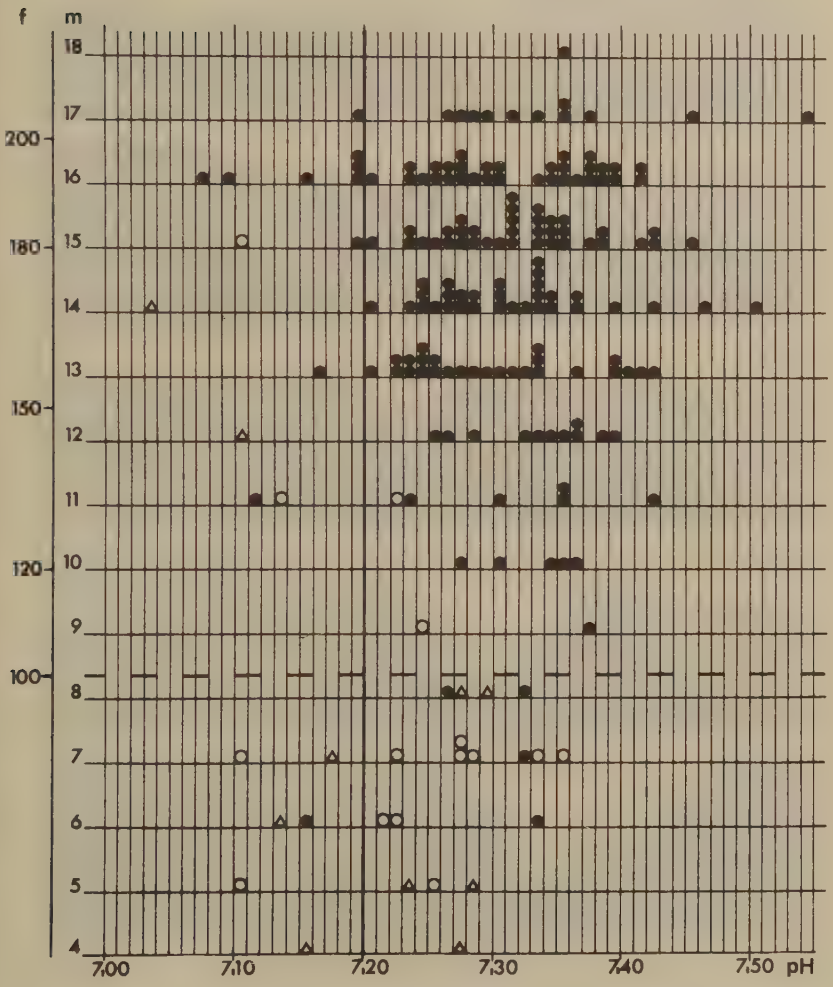
Die HSF (Mittelwerte und Standardabweichung) zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Geburt unterteilt in Kurve 1 und Kurve 2



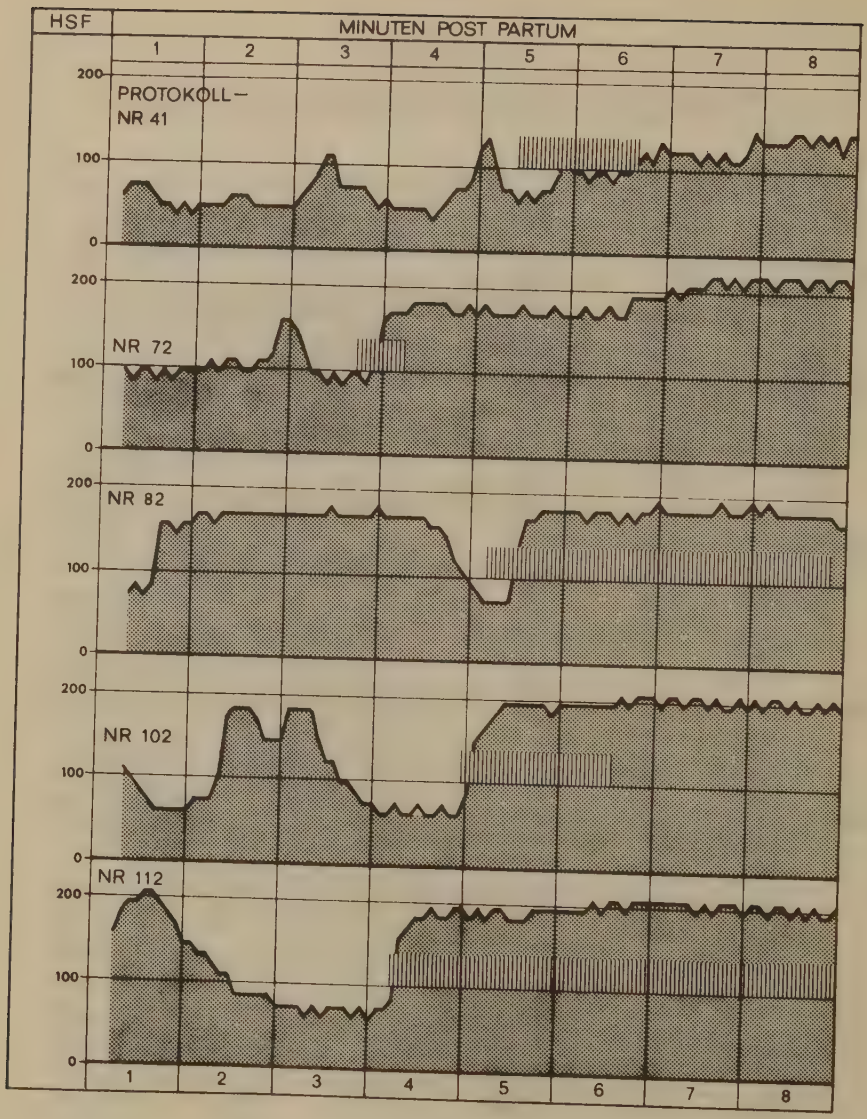

| | | |
|---|---|---|
| Kurve 1 | = | HSF von Kindern mit Schreiatmung oder ungestörter Atmung |
| Kurve 2 | = | HSF von Kindern mit gestörter oder fehlender Atmung |
| ▒▒▒ | = | zur Auswertung verwendete Zeitintervalle |
| ——— | = | Mittelwerte $\bar{x}_1$ und Standardabweichungen $s_1$ der Kurve 1 |
| = = = | = | Mittelwerte $\bar{x}_2$ und Standardabweichungen $s_2$ der Kurve 2 |
| $N_1$ bzw. $N_2$ | = | Anzahl der jeweiligen Fälle der Kurven 1 und 2 |
| f | = | "momentane Minutenfrequenz" |
| t | = | Zeit in Sekunden nach der Geburt |

# DIAGRAMM 2

Verteilung der 200 untersuchten Kinder entsprechend ihrer HSF, ihrer metabolischen Azidität und ihrer Atmung

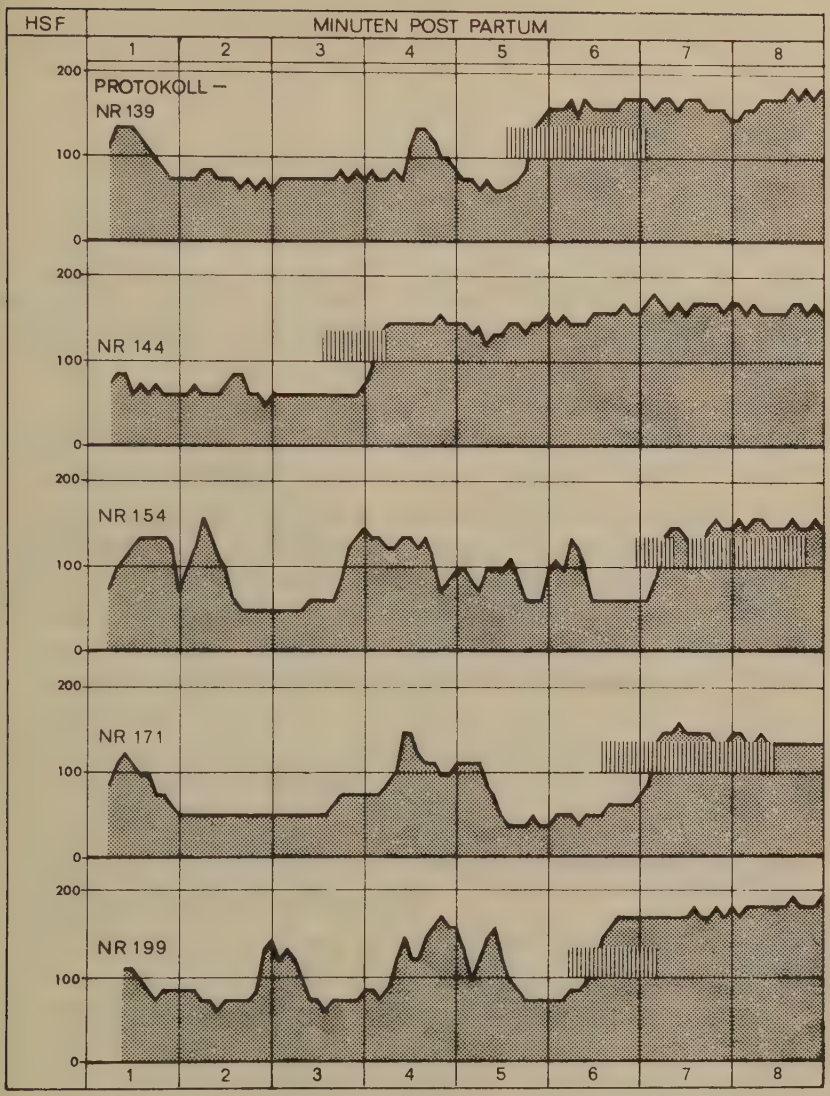



● = Kinder mit Schreiatmung oder ungestörter Atmung
○ = Kinder mit gestörter oder fehlender Atmung
△ = Kinder, die wegen gestörter oder fehlender Atmung intubiert und beatmet werden mußten
f = "momentane Minutenfrequenz"
m = Anzahl der Herzschläge (61.- 65. Sek. post partum)
pH = pH qu 40 - Wert im Nabelschnurarterienblut




# TAFEL 1

Der Verlauf der Herzschlagfrequenz (HSF) in den ersten acht Minuten nach der Geburt von Kindern,die wegen gestörter Atmung intubiert und beatmet werden mußten.- Die schraffierten Rechtecke geben den Beginn und die Dauer der Beatmung an.




# TAFEL 2

Der Verlauf der Herzschlagfrequenz (HSF) in den ersten acht Minuten nach der Geburt von Kindern, die wegen gestörter Atmung intubiert und beatmet werden mußten.- Die schraffierten Rechtecke geben den Beginn und die Dauer der Beatmung an.

## VIII. LEBENSLAUF

Am 8. Februar 1933 wurde ich, Hubert Römisch, als Sohn des Ingenieurs Max Römisch und seiner Ehefrau Maria Römisch, geborene Seidel, in Görlitz geboren.

Von 1939 bis 1943 besuchte ich die Volksschule in Niesky / Oberlausitz, anschließend die Oberschulen in Niesky, Zwiesel und Bayreuth und schließlich wieder in Niesky.

Nach bestandener Reifeprüfung - 1953 in Niesky und dem obligatorischen Ergänzungskurs für Ostabiturienten 1954 in Berlin-Charlottenburg - begann ich zum Sommersemester 1954 an der Freien Universität Berlin das Studium der Humanmedizin. Bis auf ein klinisches Semester in Würzburg im Sommer 1957 studierte ich an der Freien Universität Berlin. Hier bestand ich im Herbst 1956 die ärztliche Vorprüfung und im Herbst 1960 die ärztliche Prüfung.

Die Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in Geseke / Westfalen, Berlin, Crailsheim und Steinhöring / Oberbayern.

Seit 1964 bin ich - von einer kurzen Unterbrechung abgesehen - als Assistenzarzt in der Frauenklinik des Städtischen Krankenhauses am Mariendorfer Weg in Berlin-Neukölln tätig.

Ich bin verheiratet, habe eine liebe Frau und einen ebenso lieben Sohn.